

PERANCANGAN APLIKASI PREFERENSI WARNA DESAIN INTERIOR SECARA *REAL-TIME* BERBASIS *SMARTPHONE APPLICATION*

APPLICATION DESIGN OF INTERIOR DESIGN COLOR PREFERENCE IN REAL-TIME BASED ON SMARTPHONE APPLICATION

Nabil Amer Thabit¹, Banung Grahita², Prabu Wardono³

Magister Desain, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung¹²³
nbilz@live.com¹, banung.grahita@gmail.com², pwardono@yahoo.com³

ABSTRAK

Desainer interior selalu mempertimbangkan pemilihan warna karena warna dapat memengaruhi psikologis pengguna ruangan. Namun, hal tersebut merupakan proses desain yang tidak mudah. Solusi permasalahan tersebut adalah bertanya langsung kepada pengguna ruangan tentang warna yang digunakan. Namun, proses ini sering diabaikan karena harus berinteraksi dengan beberapa pengguna ruangan dan meneliti lebih jauh secara ilmiah sehingga dianggap tidak efisien. Selain itu, terdapat empat permasalahan responden pengguna ruangan, yaitu (1) penggunaan istilah warna, (2) kemampuan mata yang berbeda, (3) cahaya dengan bayangan, dan (4) ilusi perpaduan warna. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perancangan aplikasi *smartphone* untuk menganalisis preferensi warna desain interior dengan pemanfaatan teknologi real-time berbasis HMD. Evaluasi menggunakan 10 prinsip evaluasi heuristik yang menghasilkan jawaban kuantitatif beserta kualitatif. Hasil evaluasi memperlihatkan nilai keseluruhan rata-rata indeks kebergunaan sebesar 90,4%, dengan simpulan aplikasi dirancang dengan sangat baik. Penelitian ini pun dapat mengungkapkan permasalahan yang ada beserta solusi untuk meningkatkan kemudahan penggunaan aplikasi.

Kata Kunci: aplikasi *smartphone*, preferensi warna, desain interior

ABSTRACT

Interior designers always have to consider the selection of color because colors can affect room users psychologically, but it is not an easy design process. Solution to this problem is to ask users directly about color(s) that will be applied to the room. This process is often ignored because designers must interact with many users and do further scientific research, therefore it is considered inefficient. In addition, there are four room usage problems, as compiled from our respondents: (1) color terms used, (2) difference in visual perceptions, (3) lights with shadows, and (4) the illusion of color combination. The purpose of this study is to determine a smartphone application design to analyze color preference in interior design using real-time head-mounted display or HMD-based technology. This study used 10 heuristic evaluation principles that resulted in quantitative and qualitative answers. This study has overall average value with usability index of 90.4%, which concluded in a very well-designed application. This study has also successfully uncovered the existing problems, along with solutions to improve the application's ease of use.

Keywords: *smartphone application, color preference, interior design*

PENDAHULUAN

Secara umum warna merupakan salah satu bagian terpenting yang dapat menjadi daya tarik (Monica & Luzar, 2011) dan secara khusus warna pada ruang adalah suatu kondisi yang diciptakan agar menunjang aktivitas serta memberikan efek psikologis yang positif pada pengguna ruangan (Syoufa, 2012). Warna memengaruhi

pengguna ruangan secara psikologis dan fisiologis sehingga penting untuk mempertimbangkan pengaruh warna saat merancang desain interior untuk menciptakan ruang yang ramah bagi pengguna (Odabaşioğlu, 2015). Paparan tersebut memperjelas pemilihan warna memiliki berbagai tujuan. Selain itu, hal yang paling penting adalah warna dapat memengaruhi efek psikologis pengguna

ruangan, baik itu positif maupun negatif, yang didasarkan pada penggunaan warna pada desain interior.

Pemilihan warna desain interior memiliki berbagai teori dan cara tertentu sesuai dengan kebiasaan desainer dalam memilih warna. Namun pemilihan warna pada suatu ruangan merupakan proses desain yang tidak mudah. Permasalahan pemilihan warna tersebut terjadi karena melibatkan banyak hal seperti bentuk, furnitur, dan atribut desain lain yang sudah ada sebelumnya hingga pada kebutuhan pengguna.

Perkembangan teknologi, khususnya *smartphone* sangat masif merambah berbagai bidang produktif. Para desainer pun memanfaatkan *smartphone* sebagai alat penunjang produktivitas dalam mendesain. Salah satu pembuktiannya adalah pengadaptasian aplikasi-aplikasi kerja desainer yang berada pada komputer *desktop* dialihmediakan pada perangkat *smartphone*, baik itu hanya alat untuk mendukung maupun alat utama dalam mendesain. Perangkat digital memiliki potensi besar untuk digunakan dalam proses desain untuk meningkatkan kualitas komunikasi, pembuatan ide, produksi dokumen, dan alur kerja (Hamre, 2013).

Sejauh ini sudah banyak penelitian tentang pemanfaatan *smartphone* untuk membantu menganalisis warna seperti pada penelitian “*Crowdcolor: Crowdsourcing color perceptions using mobile devices*” (Kim dkk, 2015),

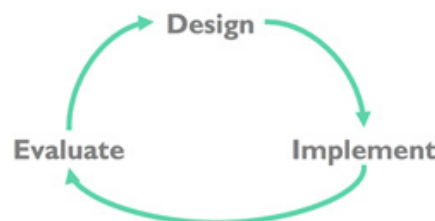
“*A Thai Color Detection Tool for the Blind on Smartphones*” (Hataesaen & Sunat, 2016), dan “*ColorFingers: Improved Multi-Touch Color Picker*” (Ebbinason & Kanna, 2014). Namun, belum ada penelitian tentang pemanfaatan *smartphone* berbasis HMD. Sementara itu, adanya HMD dapat membantu merepresentasikan pengguna ruangan dalam melihat warna karena HMD berada tepat di depan mata. Berdasarkan fenomena beserta permasalahan yang sudah dipaparkan, didapatkan simpulan berupa peluang bahwa aplikasi preferensi warna memiliki kemungkinan untuk dirancang dan dikembangkan pada *smartphone* yang didukung HMD secara *realtime*.

METODE

Perancangan dilakukan menggunakan metode *iterative design* yang memiliki tiga tahapan, yaitu (1) *design*, (2) *implement*, dan (3) *evaluate* (Rob Miller, 2003). Perancangan menggunakan pendekatan model *The Elements of User Experience* yang memiliki lima elemen, yaitu (1) *strategy*, (2) *scope*, (3) *structure*, (4) *skeleton*, dan (5) *surface* (Garrett, 2002). Perancangan dan model tersebut digunakan karena memiliki tujuan *usability* atau kegunaan yang didasari oleh pengalaman pengguna atau *user experience* (UX).

Berikut adalah penjelasan tahapan metode *iterative design*.

1. *Design* (pengumpulan kebutuhan



Gambar 1 Metode *Iterative Design*

(Sumber: Massachusetts Institute of Technology (akses: <http://web.mit.edu/6.813/www/sp17/classes/06-user-centered-design/>, Agustus 2018)

- perancangan), pengumpulan kebutuhan merupakan tahap awal yang dilakukan.
2. *Implement* (implementasi), perancangan *prototype* dan implementasi pada pembuatan aplikasi.
 3. *Evaluate* (evaluasi), perancangan *prototype* dan pengembangan aplikasi selanjutnya akan dievaluasi kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna yang menjawab permasalahan yang ada.

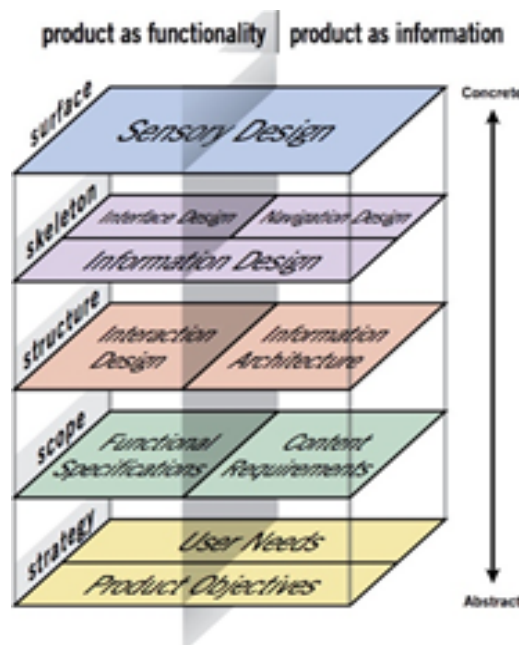
Berikut adalah lima elemen *The Elements of User Experience*, yaitu

1. *Strategy* (strategi), merumuskan semua objektif yang ingin dicapai dari proses pengalaman pengguna dan kebutuhan pengguna dengan cara mengungkap permasalahan-permasalahan yang dihadapi.
2. *Scope* (cakupan), menentukan batasan dalam perancangan pengalaman bagi pengguna, dan menguraikan fungsi dan

konten yang dibutuhkan oleh aplikasi berdasarkan *strategy*.

3. *Structure* (struktur), membuat arsitektur informasi yang mengacu pada kemudahan pengguna dalam mengakses dan membaca informasi.
4. *Skeleton* (kerangka), membuat konsep tata letak atau *wireframe* yang didasarkan dari tahap *structure*, sebagai acuan pada antarmuka yang akan dirancang.
5. *Surface* (permukaan), menampilkan visual akhir, yang mempertimbangkan elemen dan prinsip desain seperti bentuk, warna, dan animasi yang menyesuaikan dengan sistem operasi dan perangkat keras yang digunakan.

Evaluasi heuristik bertujuan untuk memperbaiki rancangan dengan mengidentifikasi masalah secara spesifik, efektif, dan sangat baik. Hal ini digunakan sebagai evaluasi desain karena lebih mudah untuk menemukan masalah sekaligus menentukan solusi



Gambar 2 Model *The Elements of User Experience*

(Sumber: European Bioinformatics Institute (akses <https://www.ebi.ac.uk/training/online/course/user-experience-design/what-user-experience-design/elements-user-experience>, Juli 2018))

kegunaan. Berikut adalah 10 prinsip *heuristic evaluation*, yaitu:

1. *Visibility of system status*, dengan pertanyaan HE1: “Apakah aplikasi memberikan informasi kepada pengguna tentang keadaan yang sedang berlangsung, berupa umpan balik (*feedback*)?”
2. *Match between system and real world*, dengan pertanyaan HE2: “Apakah aplikasi dirancang dengan menggunakan alur, desain antarmuka hingga bahasa yang mudah dipahami oleh pengguna?”
3. *User control and freedom*, dengan pertanyaan HE3: “Apakah aplikasi memiliki navigasi atau kontrol yang mudah untuk digunakan oleh pengguna?”
4. *Consistency and standards*, dengan pertanyaan HE4: “Apakah aplikasi memiliki standar alur, desain antarmuka, hingga penggunaan kata-kata yang konsisten?”
5. *Error prevention*, dengan pertanyaan HE5: “Apakah aplikasi mencegah pengguna untuk melakukan kesalahan?”
6. *Recognition rather than recall*, dengan pertanyaan HE6: “Apakah aplikasi meringankan beban kerja dan ingatan pengguna?”
7. *Flexibility and efficiency of use*, dengan pertanyaan HE7: “Apakah aplikasi dapat digunakan secara fleksibel dan efisien?”
8. *Aesthetic and minimalist design*, dengan pertanyaan HE8: “Apakah aplikasi memiliki tampilan yang baik dan nyaman?”
9. *Help user recognize, diagnose and recover from errors*, dengan pertanyaan HE9: “Apakah aplikasi membantu mengenali, mendiagnosis, dan memperbaiki apabila pengguna dihadapkan pada kesalahan?”
10. *Help and documentation*, dengan pertanyaan HE10: “Apakah aplikasi

memiliki bantuan dan dokumentasi yang mudah untuk digunakan serta dipahami oleh pengguna?”

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dimulai dengan analisis data elemen strategi, cakupan, struktur, perancangan elemen kerangka dan permukaan, lalu diakhiri dengan evaluasi terhadap perancangan.

Analisis Data

Tahap awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data dan menganalisis untuk menguraikan kebutuhan perancangan. Strategi dilakukan dengan melakukan kajian literatur, kuesioner, wawancara, studi banding, dan observasi. Setiap teknik pengumpulan data dapat mengungkap permasalahan yang berbeda-beda, sesuai dengan tujuan dilakukannya teknik tersebut.

Kajian literatur meliputi peluang perancangan dan pengembangan aplikasi preferensi warna desain interior. Perancangan yang dilakukan adalah seputar preferensi penggunaan warna pada desain interior dengan memanfaatkan teknologi. Didapatkan tiga literatur yang membahas peluang tersebut, yaitu:

1. *The Fundamentals of Interior Design*, pemanfaatan teknologi digital dapat digunakan untuk langkah-langkah pada proses desain interior seperti analisis, pengembangan atau perancangan, implementasi, dan evaluasi. Partisipasi klien atau pengguna ruangan dalam proses desain interior sangat penting. Hal ini menjadi dasar dari perancangan yang akan dilakukan (analisis) atau sudah dilakukan (evaluasi) dan sebagai pembelajaran untuk perancangan berikutnya (Dodsworth, 2009).
2. *Impact of Digital Tablets on The Work of Interior Design Practicioners*, studi yang dilakukan memiliki

simpulan bahwa penggunaan perangkat digital dapat memotivasi pengguna ruangan untuk dilibatkan pada proses desain interior. Perangkat digital juga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi komunikasi klien dengan desainer interior untuk mengumpulkan informasi, produktivitas, serta manajemen dokumen untuk proses desain yang dilakukan (Hamre, 2013).

3. *Effect of Area on Color Harmony in Interior Spaces*, selain pentingnya warna pada desain interior, penerapan skema warna pada desain interior adalah salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan psikologis, fisiologis, dan estetika pengguna ruangan. Desainer interior harus memiliki perhatian lebih pada pemilihan warna harmonis untuk memuaskan pengguna ruangan (Odabaşioğlu, 2015).

Kuesioner mengenai kebutuhan para desainer interior terhadap aplikasi preferensi warna desain interior telah disebarkan kepada 30 desainer interior profesional dengan menggunakan empat pertanyaan, dengan hasil sebagaimana tampak pada gambar 1.

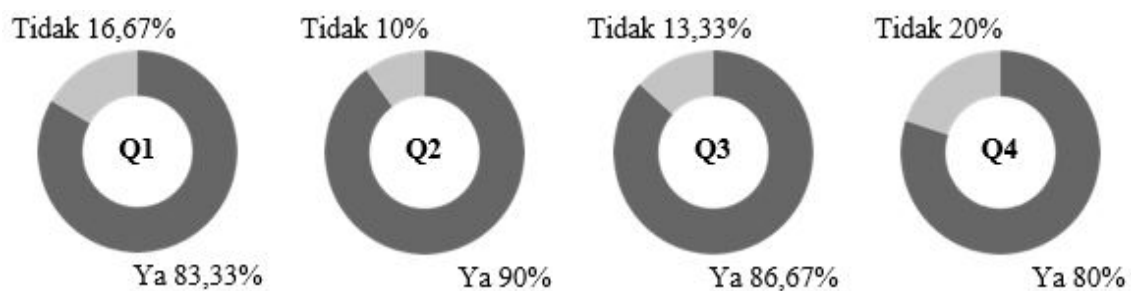
- Q1. Sebanyak 83.33% (25 dari 30) desainer interior pernah dihadapkan pada kebingungan dalam memilih warna untuk perancangan desain interior.
- Q2. Sebanyak 90% (27 dari 30) desainer

interior membutuhkan representasi pengguna dalam melihat warna pada desain interior.

- Q3. Sebanyak 86.67% (26 dari 30) desainer interior membutuhkan aplikasi yang dapat membantu merepresentasikan pengguna dalam melihat warna pada desain interior.
- Q4. Sebanyak 80% (24 dari 30) desainer interior membutuhkan aplikasi yang dapat membantu untuk penganalisisan warna yang bersumber dari preferensi pengguna ruangan.

Wawancara telah dilakukan tentang permasalahan penelitian preferensi warna kepada para ahli atau pakar. Wawancara tersebut dilakukan kepada empat narasumber yang terpilih karena sesuai dengan kapabilitas dan kontribusi pada bidang desain interior dengan hasil sebagai berikut.

1. Pada proses pemilihan warna dalam merancang, desainer interior didasari oleh riset awal berdasarkan keputusan pemilik atau pengguna ruangan dan fungsi ruangan.
2. Permasalahan dalam pemilihan warna sangatlah kompleks dan banyak faktor di belakangnya, seperti karakteristik, aktivitas, agama, adat istiadat, psikologis, dan suasana hati. Permasalahan lainnya adalah pengguna suatu ruangan bisa berjumlah banyak atau berganti-ganti secara dinamis. Dibutuhkan



Gambar 3 Grafik kuesioner
(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus, 2018)

TABEL 1 KOMPARASI APLIKASI SEJENIS

| Struktur Aplikasi | Aplikasi 1 (A1) | Aplikasi 2 (A2) | Aplikasi 3 (A3) |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Penggunaan kamera | - | √ | √ |
| 2. Jumlah skema warna | √ | √ | √ |
| 3. Informasi warna | √ | √ | √ |
| 4. Perpustakaan skema warna | √ | √ | √ |
| 5. Ekspor skema warna | √ | √ | √ |
| 6. Fitur pendukung | √ | √ | √ |
| 7. Penggunaan teknologi <i>re-al-time</i> | - | √ | √ |
| 8. Pengaturan jumlah skema warna yang ditangkap | - | - | - |
| 9. Informasi nama warna | - | - | - |
| 10. Penangkapan warna secara sekuensial | - | - | - |
| 11. Mendukung penggunaan HMD | - | - | - |
| 12. Analisis warna | - | - | - |

solusi untuk menganalisis warna, bukan hanya tentang faktor-faktor tersebut, melainkan tentang jumlah pengguna ruangan yang memiliki banyak kemungkinan pemilihan warna.

- Pemilihan warna dalam perancangan desain interior memiliki kesulitan yang relatif. Solusinya adalah dengan menggunakan *palette* berupa skema warna, lalu melakukan pembuatan beberapa *prototype* dengan menggunakan bentuk dan warna seperti aslinya, sehingga lebih terbayang oleh pengguna ruangan yang akan menentukan warna.
- Desainer interior enggan berinteraksi dengan para pengguna ruangan karena merasa prosesnya tidak mudah serta memakan waktu lama.
- Desainer interior tidak menyukai riset yang terlalu ilmiah dengan menggunakan berbagai kalkulasi untuk menghasilkan analisis warna terbaik yang akan digunakan pada suatu ruangan.

Selanjutnya dilakukan studi

banding terhadap aplikasi sejenis yang sudah ada. Komparasi dilakukan pada 3 aplikasi sejenis, yaitu aplikasi 1 Colors (A1), aplikasi 2 Color View Finder (A2), dan aplikasi 3 Adobe Capture CC (A3). Aplikasi dibandingkan secara kuantitatif dan kualitatif dengan beberapa poin penting dalam spesifikasi, penggunaan, serta fitur yang dirangkum pada tabel komparansi (Tabel I).

Berdasarkan 12 poin pada tabel komparasi, diurai 10 analisis kualitatif, sebagai berikut.

- A1 tidak mempunyai fitur mengambil warna melalui kamera, sedangkan A2 dan A3 memiliki fitur untuk mengambil warna melalui kamera. Pada A2 tampilan yang dihasilkan kamera berbentuk kotak dengan rasio 1:1, sedangkan pada A3 lebih besar atau berbentuk persegi.
- A1 dan A3 hanya memiliki lima skema warna, sedangkan A2 memiliki dua mode skema warna, yaitu lima dan sepuluh skema warna. Pada saat gambar yang akan dijadikan skema warna sudah

didapatkan pada A2, pemilihan warna dapat dilakukan secara dinamis.

3. A1 memiliki empat informasi warna (HEX, HSB, RGB dan CMYK), A2 memiliki satu informasi warna HEX dan A3 memiliki lima informasi warna (HEX, RGB, CMYK, Lab dan HSB).
4. Pada A1 skema warna dapat disimpan dan dapat pula mengeksplorasi skema-skema warna lainnya, pada A2 skema warna dapat disimpan menjadi gambar dan warna yang sudah dihasilkan tidak dapat diakses kembali, sedangkan A3 dapat menyimpan skema warna.
5. A1, A2, dan A3 mendukung penyimpanan skema warna dalam bentuk lain, baik itu hanya berupa gambar maupun melalui email.
6. A1 hanya sebagai pembuat skema warna, A2 hanya mengambil skema warna, dan A3 memiliki banyak fitur selain mengambil skema warna, seperti fitur untuk membuat *shape*, *pattern*, *brush*, dan *looks*.
7. A1 tidak memiliki akses kamera, A2 dan A3 sudah menggunakan teknologi *real-time*. Namun, pada A3 terdapat fitur untuk memilih warna yang akan diambil untuk skema warna secara dinamis.
8. Tidak ada aplikasi yang memiliki fitur untuk mengatur jumlah skema warna yang dihasilkan.
9. Tidak ada aplikasi yang memiliki informasi nama warna.
10. Tidak ada aplikasi yang dapat mengambil skema berdasarkan interval waktu tertentu.
11. Tidak ada aplikasi yang dapat mendukung penggunaan HMD untuk mengungkap penglihatan manusia dalam melihat warna.
12. Tidak ada aplikasi yang memiliki fitur untuk menganalisis warna berdasarkan skema warna yang

dihasilkan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada penelitian warna yang biasa dilakukan desainer interior, ditemukan permasalahan yang dibagi menjadi dua, yaitu permasalahan peneliti dan responden. Permasalahan yang dihadapi peneliti, adalah

1. Banyaknya eksperimen terhadap warna yang diteliti dengan cara mengganti-ganti warna.
2. Banyaknya eksperimen terhadap setiap responden yang akan memberikan respons dengan cara memberikan perlakuan yang berbeda-beda.
3. Diperlukan responden yang banyak (minimal 30 responden) untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
4. Setiap eksperimen membutuhkan waktu dan usaha yang lebih banyak karena pengulangan yang dilakukan kepada responden yang berbeda.
5. Jawaban menggunakan kertas, sehingga membutuhkan perhitungan manual untuk menghitung hasil setiap responden, hasil akhir setiap eksperimen, dan hasil akhir secara keseluruhan.

Permasalahan yang dihadapi oleh responden, adalah

1. Penggunaan istilah warna, penamaan sebagai konvensi memiliki perbedaan atau ketidakpastian pada interpretasi warna setiap orang sehingga menyebabkan representasi warna berbeda antara responden yang satu dengan responden lainnya.
2. Kemampuan mata. Pandangan mata pada setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Hal tersebut didasarkan pada sensor fotoreseptor (*cone cell*) pada mata.
3. Cahaya dan bayangan, intensitas cahaya sangat memengaruhi mata dalam menginterpretasikan warna

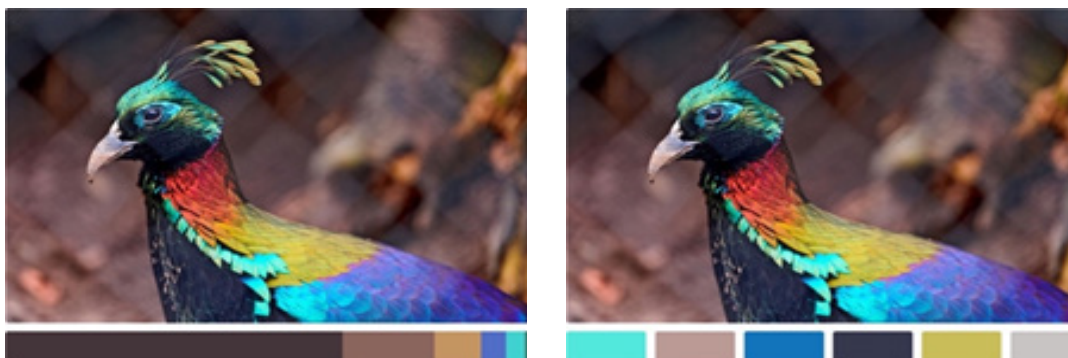
pada atribut desain interior yang dilihat karena warna merupakan pantulan dari gelombang cahaya.

4. Terdapat ilusi perpaduan warna, keselarasan warna pada atribut desain interior dengan warna lain di sekitarnya. Dalam hal ini dapat terjadi kemungkinan tidak akuratnya hasil penelitian karena terganggu oleh warna lain.

Berdasarkan pembahasan strategi, terdapat lima cakupan atau kebutuhan perancangan, yaitu (1) antarmuka, (2) penangkapan warna, (3) pengelompokan warna, (4) pengguna aplikasi, dan (5) penyajian data. Cakupan berupa spesifikasi dari fungsi yang harus dimiliki aplikasi dan kebutuhan konten pada aplikasi yang dirancang berdasarkan strategi dengan permasalahan yang sudah dipaparkan. Berikut adalah lima kebutuhan perancangan

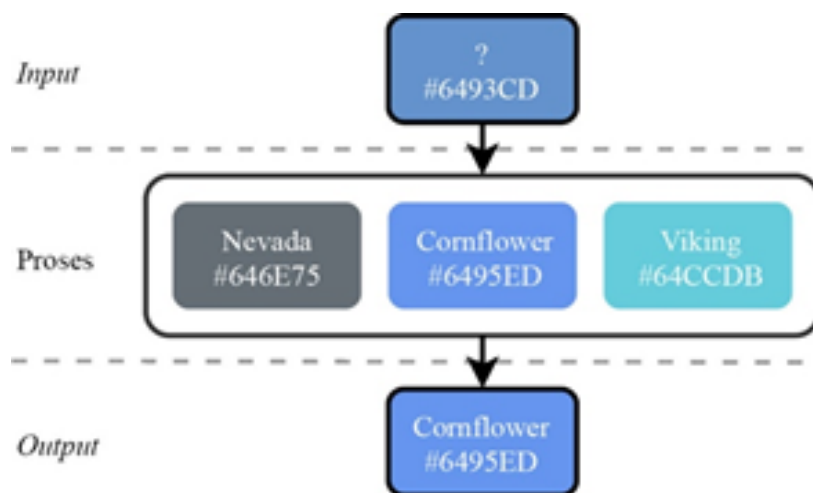
1. Antarmuka yang digunakan harus seminimalis mungkin karena aplikasi yang dikembangkan berupa aplikasi untuk menganalisis data dengan kemampuan menampung data sebanyak-banyaknya secara dinamis, baik grafik, angka, maupun warna. Penggunaan antarmuka minimalis dilakukan agar pengguna tetap nyaman saat berinteraksi dengan data dan saat pengguna mengolah informasi yang diberikan oleh aplikasi.

2. Warna yang diambil atau diekstraksi sebagai pertanyaan preferensi pengguna ruangan atau responden menggunakan dua proses ekstraksi berbeda, pertama menggunakan ekstraksi dengan warna dominan dan yang kedua menggunakan warna yang paling mencolok atau warna vibran. Tujuan penggunaan dua proses ekstraksi warna tersebut adalah agar warna yang didapatkan tidak hanya warna yang mendominasi, tetapi warna mencolok atau warna yang memberi atensi untuk dilihat. Warna dominan didapatkan berdasarkan populasi warna terbanyak yang dihasilkan dari proses ekstraksi. Ekstraksi warna dominan digunakan agar pertanyaan preferensi warna yang diajukan tidak begitu banyak, sehingga warna dominan dapat mewakili warna dilihat (Gambar 4, bagian kiri). Warna vibran didapatkan berdasarkan perbedaan warna yang kontras terhadap warna-warna di sekitarnya. Ekstraksi warna yang mencolok digunakan agar pertanyaan preferensi warna yang diajukan mewakili warna selain warna yang dominan. Dengan demikian, selain pertanyaan mengenai warna yang mendominasi, terdapat juga pertanyaan mengenai warna yang mencolok (Gambar 4, bagian kanan).



Gambar 4 Hasil ekstraksi warna dominan (kiri) dan warna vibran (kanan)
(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus, 2018)

3. Pengelompokan dan penamaan warna, pada standar format RGB yang terdapat pada *smartphone*, warna yang dapat dihasilkan sebanyak 16.777.216 warna (hasil kali dari red 256 x green 256 x blue 256). Hal tersebut tidak akan mungkin dilakukan untuk memberikan preferensi dengan jumlah yang sangat banyak karena perbedaan nilai warna yang kecil tidak memberikan pengaruh besar terhadap warna yang dihasilkan. Pengelompokan warna dibutuhkan agar warna yang dihasilkan untuk menjawab preferensi responden tidak terlalu banyak dan agar warna memiliki standar dari permasalahan konvensi nama warna. Pengelompokan menggunakan data nama warna Name That Color (NTC) memberikan data nama warna dengan jumlah dari 1.566 data (Mehta, 2007). Jumlah data tersebut merupakan jumlah terbesar dibanding dengan penyedia data nama warna lain. NTC merupakan gabungan dari beberapa data nama warna. Perusahaan cat terkemuka dunia dari Selandia Baru yang didirikan pada tahun 1946 yaitu Resene Paints Ltd. memberikan kontribusi banyak pada data warna tersebut sehingga NTC cocok apabila digunakan pada aplikasi yang dirancang untuk analisis warna pada desain interior.
4. Pengguna aplikasi, responden dapat diakomodasi secara dinamis oleh aplikasi karena membuat analisis dari data preferensi pengguna ruangan terhadap warna. Semakin banyak data yang didapatkan akan semakin baik analisis yang dihasilkan karena mencakup berbagai jenis pengguna ruangan. Pengguna aplikasi dibagi menjadi dua, pengguna yang akan melakukan penelitian sebagai pengguna peneliti dan pengguna ruangan sebagai pengguna responden. Pengguna peneliti adalah inisiator sekaligus pengelola dalam penelitian. Tahapan penelitian yang akan dilakukan: membuat proyek dan memasukkan data pengguna responden, lalu memberi penjelasan terhadap responden yang akan ikut melakukan penelitian. Pengguna peneliti dapat memiliki banyak proyek dan proyek tersebut dapat



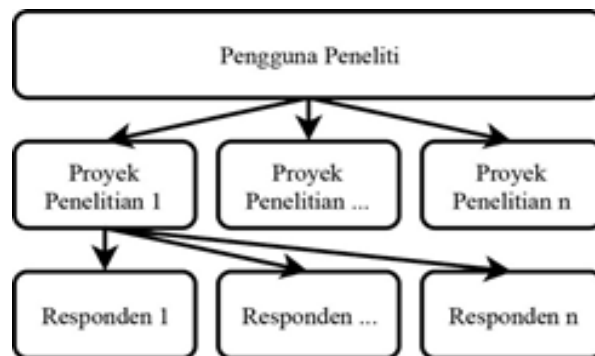
Gambar 5 Diagram contoh pengelompokan dan penamaan warna
(Sumber: Pribadi dokumentasi, Agustus 2018)

memiliki banyak responden. Pengguna responden adalah pengguna yang akan berkontribusi terhadap penelitian dan memberikan jawaban dari pertanyaan berupa preferensi warna yang datanya akan diolah menjadi analisis preferensi. Sebelum diberikan pertanyaan, responden melakukan pengamatan dengan rentang waktu tertentu terhadap ruangan yang akan diteliti menggunakan aplikasi beserta HMD, lalu menyimpan warna yang sudah dilihat untuk dijadikan pertanyaan preferensi.

5. Penyajian data warna dan preferensi, data dihasilkan dari proses sistematis pengguna dalam penggunaan aplikasi. Data pada aplikasi berawal dari data proyek yang memiliki beberapa data responden, sehingga

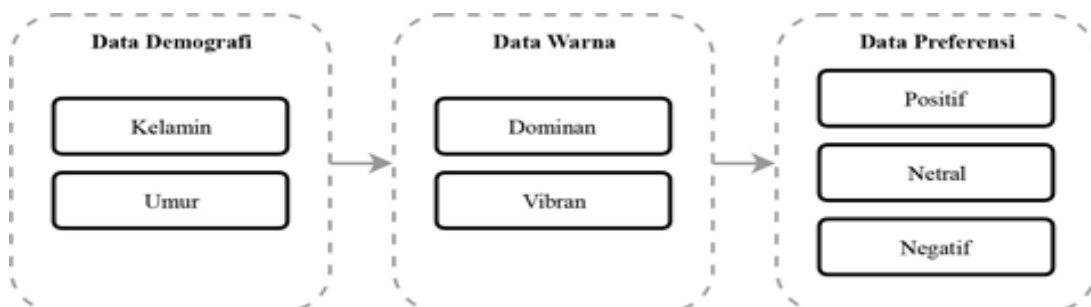
data proyek bergantung pada data responden yang dimiliki proyek tersebut (gambar 6). Proses yang dihasilkan sebelum data disajikan pada aplikasi berawal dari tiga pengelompokan data, yaitu data demografi yang di dalamnya terdapat data demografi jenis kelamin dan data demografi umur, data warna yang di dalamnya terdapat data warna dominan dan data warna vibran dan data preferensi yang di dalamnya terdapat data preferensi positif, data preferensi netral, dan data preferensi negatif.

Data demografi didapatkan dari data responden yang mengisi biodata berupa jenis kelamin dan tanggal lahir. Data warna dihasilkan dari tangkapan warna yang dilakukan responden. Data preferensi dihasilkan dari warna-warna



Gambar 6 Diagram pengguna peneliti terhadap proyek penelitian dan pengguna responden

(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus 2018)



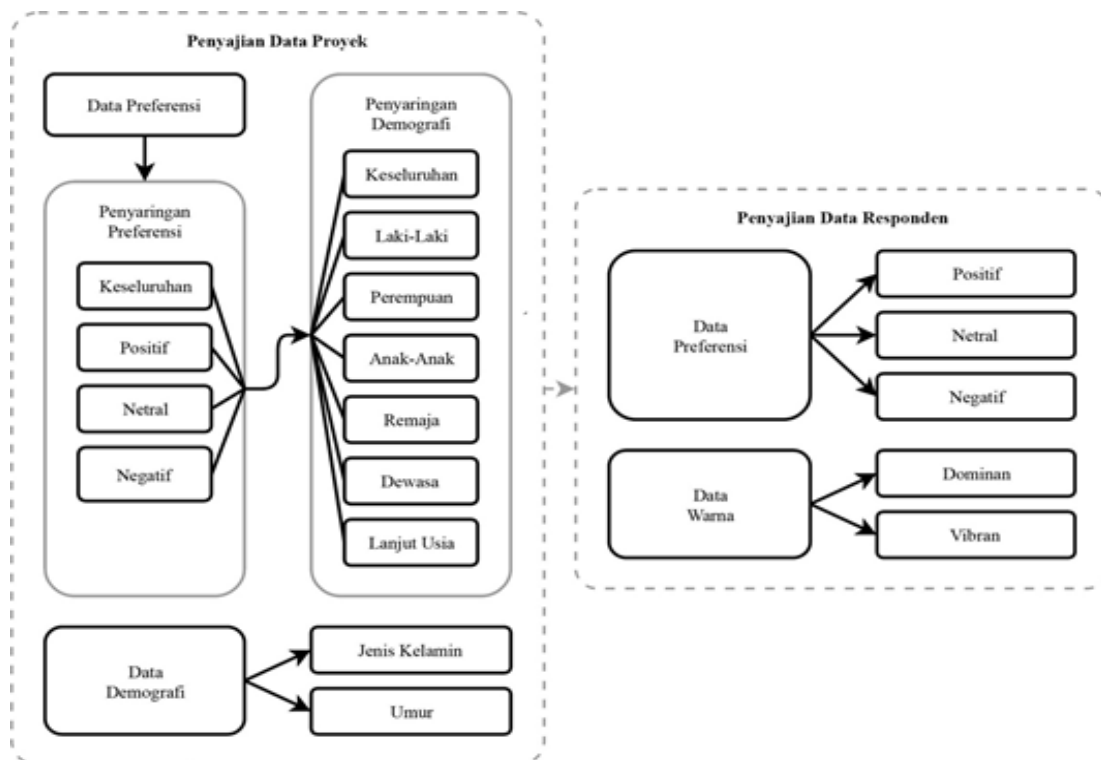
Gambar 7 Diagram proses data

(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus 2018)

yang ditangkap sebelumnya, lalu diberi data preferensi berupa positif, netral, dan negatif, sehingga informasi data preferensi adalah data yang dihasilkan berupa simpulan-simpulan yang didapatkan atas warna yang telah diberi preferensi oleh responden. Secara teknis, preferensi diberi nilai agar dapat diolah dengan data preferensi responden lain. Preferensi positif atau warna yang disukai diberi penilaian +1, preferensi netral atau warna yang tidak memengaruhi preferensi dengan penilaian 0, dan preferensi negatif atau warna yang tidak disukai dengan penilaian -1 (Gambar 7). Berdasarkan nilai-nilai preferensi warna yang didapatkan, data dapat disajikan dengan melakukan kalkulasi pemeringkatan. Penyajian data dibagi menjadi dua bagian besar informasi data, yaitu penyajian data berdasarkan proyek dan penyajian data berdasarkan responden. Informasi data proyek dapat disaring menjadi beberapa bagian yang

didasarkan pada demografi responden, yaitu jenis kelamin dan umur. Penyajian informasi data lainnya dapat disimpulkan menjadi informasi data demografi pada bagian proyek dan informasi data warna berupa garis waktu pada bagian responden (Gambar 8).

Aplikasi dibagi menjadi empat proses besar yang melibatkan pengguna peneliti dan pengguna responden. Keempat proses tersebut adalah (1) pembuatan proyek yang dilakukan oleh pengguna yang membutuhkan input atau data berupa nama proyek, jumlah warna yang dapat ditangkap pada setiap iterasi, durasi pengambilan warna, serta interval pengambilan warna berdasarkan durasi pengambilan yang sudah ditentukan, (2) penambahan responden yang membutuhkan input atau data berupa foto, nama, jenis kelamin, dan tanggal lahir responden, (3) penangkapan warna oleh responden secara *realtime* berdasarkan pengaturan yang dibuat



Gambar 8 Diagram penyajian data
(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus 2018)

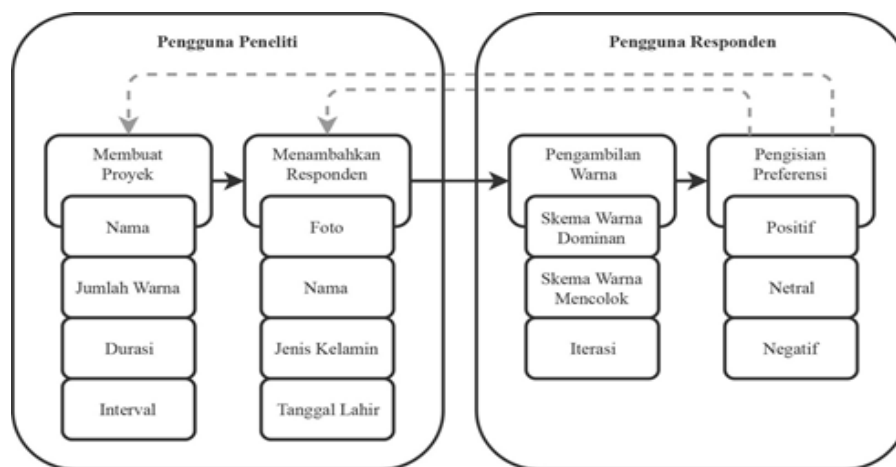
pada saat membuat proyek, input, atau data yang dibutuhkan adalah data skema warna dominan, skema warna mencolok, serta iterasi pada setiap pengambilan warna dengan menggunakan HMD dan (4) pengisian kuesioner berupa preferensi responden atas warna-warna yang sudah direkam pada proses sebelumnya, masukan atau data yang dibutuhkan adalah preferensi berupa positif diberi nilai “+1”, netral diberi nilai “0”, dan negatif diberi nilai “-1”. Setelah proses selesai, pengguna dapat melakukan penambahan responden dan melanjutkan penelitian pada proyek yang sama, kembali pada proses kedua, memulai membuat proyek baru lagi atau kembali pada proses pertama.

Proses desain alur aplikasi digunakan untuk mengidentifikasi halaman-halaman yang dibutuhkan aplikasi (Gambar 10). Selain itu, alur dibuat dengan cara menghubungkan-hubungkan antarhalaman agar aplikasi sesuai dengan pengalaman dan kebiasaan pengguna *smartphone* secara umum. Perancangan aplikasi untuk *smartphone* memiliki dimensi layar yang kecil sehingga setiap halaman hanya memberikan informasi singkat yang dibagi menurut kebutuhan halaman.

Berikut adalah halaman-halaman

yang sudah diidentifikasi berdasarkan alur aplikasi beserta penjelasannya.

1. *Splash Screen*, halaman proses saat aplikasi dibuka biasa digunakan pada aplikasi yang membutuhkan waktu untuk memproses data saat pertama dibuka dan sebagai identitas dari aplikasi karena terdapat logo dan nama aplikasi. Pada halaman ini pengguna hanya menunggu beberapa saat dan secara otomatis pindah halaman pada halaman berikutnya.
2. *Welcome Screen*, halaman penjelasan tentang aplikasi saat pertama kali digunakan. Apabila aplikasi sudah digunakan sebelumnya, halaman ini tidak akan muncul dan langsung mengakses halaman daftar proyek. Pada halaman ini terdapat gambar dan teks penjelasan fungsi aplikasi secara sederhana yang dibagi menjadi beberapa bagian. Tugas pengguna hanya dapat melanjutkan beberapa halaman dari penjelasan atau melewati proses pada *welcome screen* dan dilanjutkan pada halaman berikutnya.
3. Daftar Proyek, halaman utama aplikasi apabila sudah melewati halaman *splash screen* atau *welcome screen*, halaman berisi daftar dari proyek yang sudah dibuat



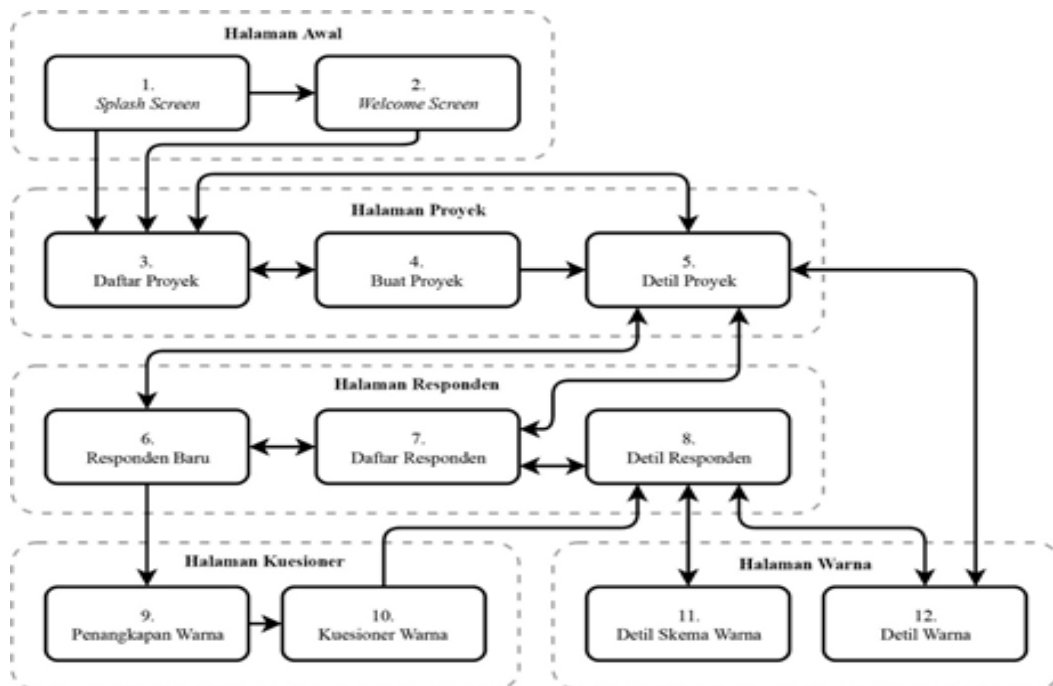
Gambar 9 Diagram proses pengguna dalam menggunakan aplikasi
Sumber: Pribadi (dokumentasi Agustus 2018)

sebelumnya. Tugas pengguna pada halaman ini dapat membuat proyek baru yang dialihkan pada halaman buat proyek, menghapus proyek, melihat detail proyek yang dialihkan pada halaman detail proyek, dan menu navigasi untuk mengalihkan ke halaman lain, misalnya halaman kebijakan pengguna, dan halaman syarat dan ketentuan.

4. Membuat Proyek, yaitu halaman formulir untuk membuat proyek baru yang dapat diakses melalui halaman daftar proyek. Tugas pengguna adalah memberikan masukan berupa nama proyek, jumlah warna dominan, maksimal durasi pengambilan warna, waktu interval dari setiap pengambilan warna, dan menekan tombol untuk memasukan data proyek baru.
5. Detail Proyek, yaitu halaman detail proyek yang sudah dibuat sebelumnya, berisikan informasi-informasi analisis warna berupa grafik yang dapat diakses melalui

halaman daftar proyek dan halaman untuk proyek. Tugas pengguna dapat melihat setiap kategori data yang divisualisasikan dengan grafik, menambahkan responden yang dialihkan pada halaman responden baru, dan kembali ke halaman sebelumnya.

6. Responden Baru, yaitu halaman formulir untuk membuat responden baru yang dapat diakses melalui halaman detail proyek dan halaman daftar responden. Tugas pengguna adalah memberi masukan berupa foto, nama, jenis kelamin, tanggal lahir responden, dan menekan tombol untuk memasukkan data responden baru.
7. Daftar Responden, yaitu halaman berisikan daftar responden berdasarkan proyek. Halaman ini dapat diakses melalui halaman detail proyek. Tugas pengguna dapat menambahkan responden yang dialihkan pada halaman responden baru, menghapus responden, dan



Gambar 10 Diagram alur aplikasi
Sumber: Pribadi (dokumentasi Agustus 2018)

- kembali ke halaman sebelumnya.
8. Detail Responden, yaitu halaman detail dari responden yang sudah memberikan preferensi warna, berisikan informasi-informasi analisis warna berupa grafik berdasarkan responden, dan informasi garis waktu saat pengambilan warna yang dapat diakses melalui daftar responden. Tugas pengguna dapat melihat setiap kategori data yang divisualisasikan dengan grafik berdasarkan responden, dan kembali ke halaman sebelumnya.
 9. Penangkapan Warna, yaitu halaman saat melakukan penangkapan warna yang hanya bisa diakses melalui halaman responden baru saja. Hal ini dibuat agar setelah selesai memasukan data-data profil responden, responden langsung melakukan penangkapan warna dan memberikan preferensi warna. Dengan demikian responden memiliki data preferensi yang dapat diolah dan tidak membuat bingung pengguna apabila responden belum melakukan penangkapan warna. Tugas pengguna adalah menggunakan HMD, memulai penangkapan warna dan melihat sekitar ruangan yang akan dianalisis warnanya sesuai dengan durasi pada saat pembuatan proyek.
 10. Kuesioner Warna, yaitu halaman saat memberikan preferensi warna berdasarkan warna yang sudah ditangkap sebelumnya yang hanya bisa diakses melalui halaman penangkapan warna. Hal ini dibuat agar setelah memasukkan data-data profil responden, responden langsung melakukan penangkapan warna dan memberikan penilaian berupa preferensi warna. Dengan demikian, responden memiliki data preferensi yang dapat diolah dan tidak membuat bingung pengguna apabila

responden belum memberikan preferensi warna. Tugas pengguna adalah memberikan masukan pada setiap warna yang muncul pada layar berupa tiga tombol atau gestur positif, netral, dan negatif hingga warna yang ditanyakan selesai.

11. Detail Skema, yaitu halaman detail dari skema warna yang sudah diambil sebelumnya. Halaman ini dapat diakses melalui halaman detail responden pada bagian garis waktu. Tugas pengguna adalah melihat skema warna, melihat detail warna pada setiap warna yang ada pada skema warna, dan kembali ke halaman sebelumnya.
12. Detail Warna, yaitu halaman detail warna yang terdapat pada setiap informasi yang diberikan. Halaman ini dapat diakses melalui halaman detail proyek dan detail responden. Tugas pengguna adalah melihat detail warna dan kembali ke halaman sebelumnya.

Perancangan

Tahapan perancangan yang dilakukan yaitu merancang *wireframe*, membuat *prototype*, dan pengimplementasiannya pada aplikasi. Proses *wireframe* atau membuat sketsa dilakukan untuk kebutuhan antarmuka pada aplikasi yang akan dikembangkan sebagai langkah awal dari perancangan antarmuka sebelum membuat aplikasi yang dapat digunakan pada perangkat keras. Pada proses *wireframe*, dilakukan pembuatan halaman yang sudah ditentukan pada alur aplikasi (Gambar 11).

Proses membuat permukaan atau *prototype* digunakan untuk mentransformasikan *wireframe* yang sudah dibuat menjadi visualisasi aplikasi yang lebih dekat dengan aslinya. Beberapa elemen visual dibutuhkan pada pembuatan *prototype* aplikasi,

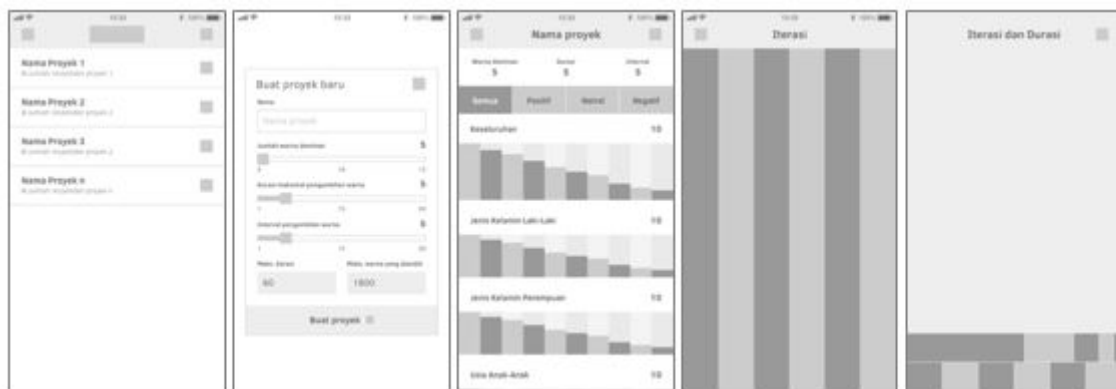
seperti logo, penggunaan warna, *font*, ikon dan elemen visual lainnya. Pada akhirnya, semua elemen visual tersebut digabungkan menjadi satu kesatuan antarmuka (Gambar 12).

Hasil Evaluasi

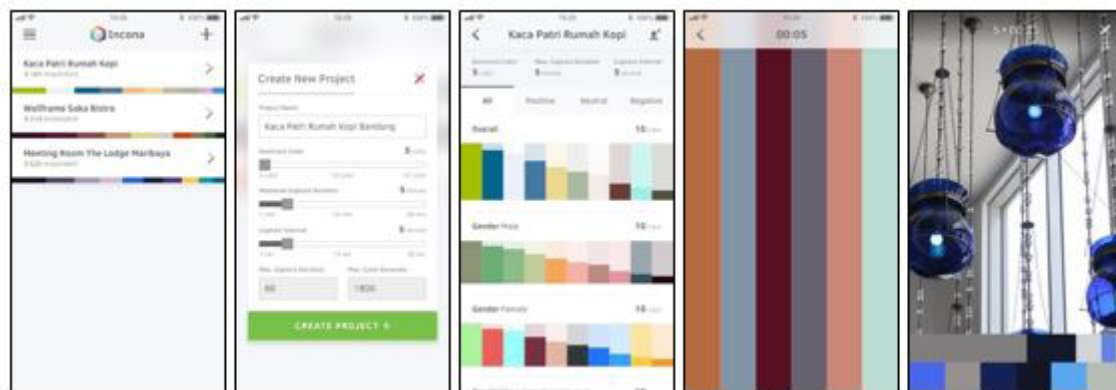
Evaluasi heuristik merupakan evaluasi oleh pakar atau ahli (*expert*) pada bidang yang bersangkutan terkait *usability*. Pada praktiknya evaluasi heuristik direkomendasikan dengan menggunakan tiga hingga lima responden *expert* (Nielsen & Molich, 1990). Kualifikasi responden *expert* pada evaluasi adalah responden yang sudah mengikuti, menggeluti, dan bekerja pada bidang *usability* minimal selama kurang lebih empat tahun.

Evaluasi menggunakan jawaban kuantitatif sebagai penilaian skor dengan skala likert 1 hingga 5 (dengan interival pada Tabel II) dan jawaban kualitatif sebagai alasan pemberian skor, permasalahan, dan solusi yang harus diberikan atas permasalahan yang didapatkan. Berikut adalah hasil kuantitatif dan kualitatif tentang permasalahan beserta solusi yang didapatkan dari keseluruhan *heuristic evaluation*.

Rata-rata hasil dari setiap pertanyaan memiliki deviasi sebesar 0,36 dan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,52 dari 5 dengan indeks rata-rata sebesar 90,4% (sangat baik). Hasil evaluasi kuantitatif yang dihasilkan dari rata-rata secara keseluruhan memberikan



Gambar 11 Contoh halaman-halaman yang dibuat *wireframe* berdasarkan diagram alur aplikasi
(Sumber: Pribadi dokumentasi Agustus 2018)



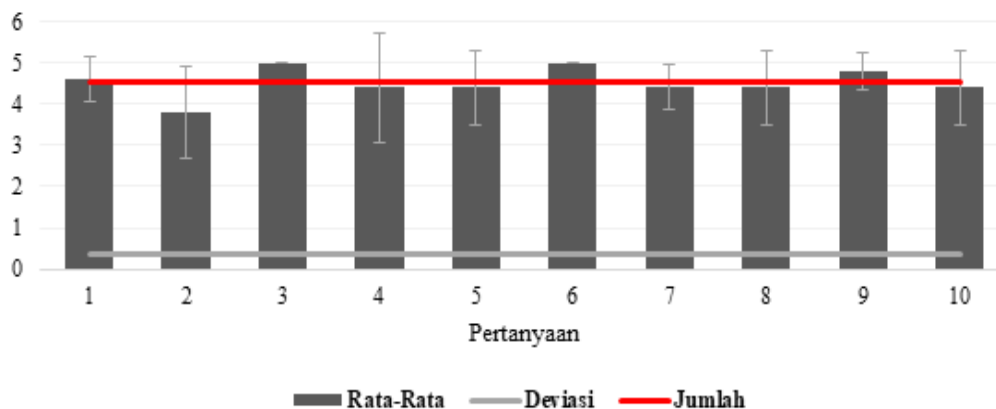
Gambar 12 Contoh halaman-halaman prototype yang dibuat berdasarkan *wireframe*
Sumber: Pribadi (dokumentasi Agustus 2018)

TABEL II INTERVAL SKALA LIKERT

| Skor | Penilaian | Interval (%) |
|------|--------------|--------------|
| 1 | Sangat Buruk | 0% – 19,99% |
| 2 | Buruk | 20% – 39,99% |
| 3 | Biasa | 40% – 59,99% |
| 4 | Baik | 60% – 79,99% |
| 5 | Sangat Baik | 80% – 100% |

TABEL III HASIL EVALUASI KESELURUHAN *HEURISTIC EVALUATION*

| Responden | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 | H9 | H10 |
|-----------|---------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|
| 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| Deviasi | 0,55 | 1,1 | 0 | 1,34 | 0,89 | 0 | 0,55 | 0,89 | 0,45 | 0,89 |
| Rata-Rata | 4,6 | 3,8 | 5 | 4,4 | 4,4 | 5 | 4,4 | 4,4 | 4,8 | 4,4 |
| Index (%) | 92 | 76 | 100 | 88 | 88 | 100 | 88 | 88 | 96 | 88 |
| Deviasi | 0,36 | | | | | | | | | |
| Rata-Rata | 4,52 | | | | | | | | | |
| Index | 90,4% (Sangat Baik) | | | | | | | | | |



Gambar 13 Grafik hasil evaluasi keseluruhan *heuristic evaluation*
 Sumber: Pribadi (dokumentasi Agustus 2018)

informasi, aplikasi sudah dirancang dengan sangat baik. Keseluruhan hasil evaluasi kualitatif berupa 10 pertanyaan dari poin-poin evaluasi heuristik yang dilakukan kepada lima responden *expert* adalah aplikasi sudah memenuhi seluruh kriteria evaluasi heuristik. Namun, masih

ditemukan 11 permasalahan beserta solusi yang dapat diterapkan.

SIMPULAN

Keseluruhan rata-rata indeks kebergunaan dari 10 prinsip *heuristic evaluation* memiliki indeks kegunaan

TABEL IV MASALAH BESERTA SOLUSI EVALUASI KUALITATIF

| No. | Masalah | Solusi |
|-----|--|--|
| 1 | Pengguna kurang yakin akan jawaban preferensi yang dilakukan dan pengisian jawaban preferensi yang sangat mudah (dengan gestur) dilakukan. Hal tersebut dapat menyebabkan kesalahan pengisian jawaban preferensi. | Pada saat menggeser untuk mengisi preferensi warna, diberikan <i>feedback</i> berupa animasi pada ikon preferensi positif, netral, atau negatif. Tujuannya agar lebih terlihat oleh pengguna sehingga pengguna bisa menghindari kesalahan pengisian preferensi warna. |
| 2 | Pengguna selain sistem operasi iOS memerlukan waktu untuk beradaptasi karena pada bagian tertentu aplikasi dibuat menggunakan pola sistem operasi iOS yang tidak terdapat pada sistem operasi lain, seperti menggeser pada daftar proyek atau responden untuk membuka aksi (pin, urutkan, ekspor, dan hapus) yang dapat dilakukan oleh pengguna. | Aksi ekspor dan hapus dapat disimpan di halaman detail proyek atau detail responden. Mengadaptasi pola sistem operasi lain, seperti pada android apabila ingin melakukan aksi pada <i>list view</i> dapat dilakukan dengan cara melakukan sentuhan selama beberapa detik hingga muncul pilihan aksi yang akan dilakukan. |
| 3 | Penggunaan bahasa Inggris, seperti untuk penggunaan kata tunggal atau jamak. | Gunakan “(s)” pada akhir kata apabila data untuk kata-kata tersebut dinamis (data dapat berubah menjadi tunggal atau jamak). |
| 4 | Penggunaan bahasa yang tidak umum belum tentu dimengerti oleh pengguna yang masih awam, seperti “interval,” dan “iterasi” dan lainnya. | Menggunakan tombol dengan ikon informasi (i) yang berfungsi untuk melihat informasi lebih detail tentang kata yang tidak umum berupa <i>pop-up</i> informasi (bukan <i>pop-up</i> formulir atau dialog). |
| 5 | Pengaturan pada saat pembuatan proyek relatif banyak. | Pengaturan pembuatan proyek tidak langsung ditampilkan seluruhnya sehingga pengguna hanya memasukkan data nama proyek. Pengaturan lainnya muncul apabila pengguna ingin mengubahnya dengan menambahkan tombol untuk memperlihatkan dan menyembunyikan pengaturan lainnya. |
| 6 | Masih terdapat kesalahan teknis berupa <i>bugs</i> pada aplikasi. | Dibutuhkan pengembangan lebih lanjut yang berfokus pada optimasi untuk mengurangi kesalahan teknis pada aplikasi. |
| 7 | <i>HMD mode (landscape)</i> dan <i>normal mode (portrait)</i> pada saat melakukan pengambilan warna memiliki antarmuka yang berbeda, seperti informasi warna dominan dan warna vibran yang tidak ada pada <i>HMD mode</i> . | Blok warna pada <i>HMD mode</i> dibuat sama seperti pada <i>normal mode</i> . |
| 8 | Pertanyaan pada saat pengisian preferensi berjumlah banyak sehingga membebani responden dalam mengisi preferensi warna. | Warna dapat dikurangi dengan menggunakan teknologi <i>artificial intelligence</i> atau algoritma tertentu yang dapat memprediksi warna yang menjadi preferensi dengan pola tertentu. |
| 9 | Gambar pada halaman bantuan terlalu spesifik pada elemen visual tertentu, sehingga pengguna harus mencari elemen visual tersebut berada. | Penggunaan gambar tambahan, berupa gambar dengan tampilan seluruh layar atau penggunaan video yang menerangkan proses yang dijelaskan. |

| No. | Masalah | Solusi |
|-----|---|--|
| 10 | Informasi warna berupa teks pada setiap halaman terlalu kecil dan berada di bawah, sehingga memerlukan waktu untuk memahami informasi warna apabila pada halaman tersebut memiliki aksi lain, seperti pada proses pengisian preferensi warna. | Informasi warna dibuat berada di tengah-tengah layar, ukuran <i>font</i> dibuat lebih besar, dan warna dapat mendeteksi warna yang sedang dijelaskan, misalkan warna yang dijelaskan adalah warna gelap, sehingga warna pada <i>font</i> harus memiliki warna terang atau sebaliknya, sehingga masih dapat dibaca oleh pengguna. |
| 11 | Pada halaman detail warna masih kurang terlihat adanya warna lain yang dapat dilihat dengan cara menggeser kiri atau kanan. | Tambahkan <i>scroll bar</i> pada bagian warna-warna yang dapat menampilkan warna lainnya serta panah kiri kanan agar pengguna dapat mengetahui masih ada warna lain yang bisa dilihat. |

sebesar 90,4%. Artinya, aplikasi sudah dirancang dengan sangat baik. Selain indeks kegunaan dengan hasil yang sangat baik, perancangan pun berhasil mengungkap permasalahan yang ada, beserta solusi untuk meningkatkan kemudahan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Adapun saran untuk penelitian dan perancangan selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi dapat dirancang menjadi lebih baik lagi dengan mengurangi beban pengguna, yaitu dengan cara
 - a. Memberikan banyak umpan balik yang dapat membuat pengguna lebih yakin dan tidak ragu-ragu pada setiap aktivitas atau aksi yang akan dan sudah dilakukan.
 - b. Menghindari banyaknya pengaturan yang disediakan aplikasi. Pengaturan-pengaturan lebih detail dapat diakses oleh pengguna apabila pengguna ingin mengubah pengaturannya.
 - c. Memanfaatkan algoritma tertentu atau penggunaan *artificial intelligence* untuk mempelajari pola berdasarkan preferensi responden, sehingga pengguna responden tidak perlu mengisi seluruh pertanyaan preferensi warna yang berjumlah banyak.

2. Dibutuhkan evaluasi selanjutnya, yaitu evaluasi kepada para desainer interior profesional sebagai responden yang selalu dihadapkan pada pemilihan warna pada ruangan dan penelitian lanjutan dengan cara mengkaji aplikasi selain dari sisi teknis perancangan, untuk memvalidasi, mengeksplorasi, dan meningkatkan potensi lain. Dengan demikian, aplikasi dapat dirancang dan dikembangkan pada tahap selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dodsworth, S. (2009). *The Fundamentals of Interior Design*. Academia The Environment of Learning.
- Ebbinason, A. J., dan Kanna, B. R. (2014, November). ColorFingers: Improved Multi-Touch Color Picker. In *SIGGRAPH Asia 2014 Technical Briefs*, 13. Association for Computing Machinery
- Garrett, J. J. (2002). *Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. Pearson Education, Inc.
- Hamre, K. E. (2013). *Impact of Digital Tablets on The Work of Interior Design Practicioners*. Department of Design and

- Merchandising, Colorado State University.
- Hatasaen, J., dan Sunat, K. (2016, Juli). *A Thai Color Detection Tool for the Blind on Smartphones*. In *Proceedings of the international Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology*, 10. Singapore Therapeutic, Assistive & Rehabilitative Technologies (START) Centre.
- Kim, J., Leksikov, S., Thamjamrassri, P., Lee, U., dan Suk, H. J. (2015, Agustus). CrowdcOLOR: Crowdsourcing color perceptions using mobile devices. In *Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 478-483. Association for Computing Machinery.
- Mehta, C. (2007, September 4). Name that Color JavaScript. diakses pada 5 Agustus 2018, pukul 04.52 dari <http://chir.ag/projects/ntc/>
- Miller, R. (2003). Introduction to Usability. Massachusetts Institute of Technology.
- Monica dan Luzar, L. C. (2011). Efek Warna Dalam Dunia Desain dan Periklanan. *Humaniora*, 1084-1096.
- Nielsen, J. dan Molich, R. (1990). Heuristic Evaluation of User Interface. In *Proceedings of ACM CHI'90 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 249-256.
- Odabaşioğlu, S. (2015). *Effect of Area on Color Harmony in Interior Spaces*. Department of Interior Architecture and Environmental Design, İhsan Doğramacı Bilkent University.
- Syoufa, A. (2012). Tinjauan pengaruh warna terhadap kesan dan psikis penghuni pada bangunan rumah tinggal. *Jurnal Desain Konstruksi*, 101-113.